

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-140823

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

F 02 B 37/00

識別記号

3 0 3

庁内整理番号

B-7713-3G

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 エンジンの排気ターボ過給装置

⑯ 特 願 昭61-288562

⑰ 出 願 昭61(1986)12月2日

⑱ 発 明 者 人 見 光 夫 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

⑲ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 小谷 悦司 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

エンジンの排気ターボ過給装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 排気通路に設けられたタービンにより吸気通路に設けられたコンプレッサを駆動して吸気を過給する排気ターボ過給機を備えるとともに、排気通路の上記タービンをバイパスするウエストゲート通路と、過給圧に応じてウエストゲート通路を開閉するウエストゲートバルブとを具備するエンジンの排気ターボ過給装置において、上記コンプレッサの近傍下流の吸気通路に位置して、スロットル弁下流の吸気圧が大気圧よりも低い運転状態で空気の流通を制限する制御弁と、上記コンプレッサおよび制御弁をバイパスするバイパス通路と、このバイパス通路に位置して下流方向にのみ吸気を流通可能とする逆止弁とを設け、かつ、上記ウエストゲートバルブの作動部に供給する圧力の取出口を上記コンプレッサと制御弁との間に設けたことを特徴とするエンジンの排気ターボ過

給装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はエンジンの排気ターボ過給装置に関し、特に燃費の改善を図るための構造に関するものである。

(従来技術)

従来から、例えば特開昭59-150927号公報に示されるように、排気通路に設けられたタービンにより吸気通路に設けられたコンプレッサを駆動して吸気を過給する排気ターボ過給機は広く知られている。この排気ターボ過給機を備えたエンジンでは、通常、上記タービンをバイパスするウエストゲート通路と過給圧に応じてこのウエストゲート通路を開閉するウエストゲートバルブにより最高過給圧が規制されるようになっており、また、上記コンプレッサより下流で吸気マニホールドの近傍には、アクセル操作に応じて吸気量を調整するスロットル弁が設けられている。

ところで、従来のこのような排気ターボ過給機

付のエンジンによる場合、スロットル弁下流の吸気圧が大気圧よりも低くて過給を必要としない運転領域でも、排気ガスで過給機が駆動されてスロットル弁の上流は高い圧力となり、この状態ではコンプレッサが不必要な仕事をすることになるので、タービンに余分な負荷がかかり、排圧が高くなる。そして、この排圧上昇により、エンジンのポンピングロスが増大し、さらに排気温度が上昇するので排気温度引下げのための燃料リッチ化の要求も高まり、これらに起因して、燃費の改善が妨げられていた。

#### (発明の目的)

本発明は上記の事情に鑑み、排気ターボ過給機を備えたエンジンにおいて、高い過給圧が要求されない運転領域での燃費の改善を図り、特に加速時等の応答性を悪くしないようにしつつ燃費を改善することができるエンジンの排気ターボ過給装置を提供するものである。

#### (発明の構成)

本発明は、排気通路に設けられたタービンによ

り吸気通路に設けられたコンプレッサを駆動して吸気を過給する排気ターボ過給機を備えるとともに、排気通路の上記タービンをバイパスするウエストゲート通路と、過給圧に応じてウエストゲート通路を開閉するウエストゲートバルブとを具備するエンジンの排気ターボ過給装置において、上記コンプレッサの近傍下流の吸気通路に位置して、スロットル弁下流の吸気圧が大気圧よりも低い運転状態で空気の流通を制限する制御弁と、上記コンプレッサおよび制御弁をバイパスするバイパス通路と、このバイパス通路に位置して下流方向にのみ吸気を流通可能とする逆止弁とを設け、かつ、上記ウエストゲートバルブの作動部に供給する圧力の取出口を上記コンプレッサと制御弁との間に設けたものである。

この構成によると、スロットル弁下流の吸気圧が大気圧より低い領域では、上記コンプレッサを通過する空気の流量がエンジンの吸気量よりも少なくなり、このような流量調整とウエストゲートバルブによる過給圧調整とにより、後に第3図に

基づいて詳述するように、タービン回転速度はあまり落さずにコンプレッサの仕事量を減少させる作用が得られる。

#### (実施例)

第1図は本発明の一実施例を示し、この図において、エンジンEの各気筒1の燃焼室には吸気ポート2および排気ポート3が開口し、これらのポートは図外の吸気弁および排気弁によりエンジンの作動に応じて開閉されるようになっている。上記吸気ポート2は吸気通路4の吸気マニホールド5に通じ、排気ポート3は排気通路6の排気マニホールド7に通じている。また、8は排気ターボ過給機であって、上記排気マニホールド7より下流の排気通路6に設けられたタービン9と、吸気マニホールドより上流の吸気通路4に設けられてタービン9の出力軸10に連結されたコンプレッサ11とを備え、排気ガスにより駆動されて吸気を過給するようになっている。

排気通路6には、タービン9をバイパスするウエストゲート通路12が形成され、このウエスト

ゲート通路12に、ダイヤフラム装置13により作動されてこの通路を開閉するウエストゲートバルブ14が設けられている。そして、上記ダイヤフラム装置13に導入される圧力が設定値以上となったときにウエストゲート通路14が開作動されて、排気ガスの一部がウエストゲート通路12に逃がされるようになっている。

吸気通路4には、上記コンプレッサ11より上流にエアクリーナ15およびエアフロメータ16が設けられる一方、コンプレッサ11より下流に過給気を冷却するインタクーラ17が設けられるとともに、吸気マニホールド5の近傍にアクセル操作に応じて吸気量を調整するスロットル弁18が設けられている。

上記コンプレッサ11の近傍下流の吸気通路4には、コンプレッサ11を流通する空気の流量を制御する制御弁21が設けられている。さらに吸気系には、上記コンプレッサ11および制御弁21をバイパスしてコンプレッサ11直上流と制御弁21直下流とを連通するバイパス通路22が設

けられ、このバイパス通路22に、下流方向にのみ吸気を流通可能とする逆止弁23が設けられている。また、上記ウエストゲートバルブ14の作動部に供給する圧力の取出口24が上記コンプレッサ11と制御弁21との間に設けられ、この取出口24は通路25を介して上記ダイヤフラム装置13に接続されている。

上記制御弁21は、スロットル弁下流の吸気圧が大気圧よりも低い運転状態で通路を絞って空気の流通を制限するように、電気的な制御装置26により、アクチュエータ27を介して制御されている。上記制御装置26は、エアフローメータ16からの信号と、スロットル弁下流の吸気マニホールド5に設けられた圧力センサ28からの信号を受け、第2図に示すようにスロットル弁下流の吸気圧と吸入空気流量とに応じて制御弁21を制御している。すなわち、予め大気圧 $P_0$ よりも若干量だけ低く設定された所定圧力 $P_s$ と圧力センサ28で検出された吸気圧との比較に基づき、上記吸気圧が上記所定圧力 $P_s$ よりも高い領域で

は制御弁21を全開し、また上記吸気圧が所定圧力 $P_s$ 以下の領域では制御弁21を全開させず、かつその開度を上記吸気圧と吸入空気流量とに応じて調節している。吸気圧が所定圧力 $P_s$ 以下の領域での制御弁開度の調節は、例えば吸入空気流量との関係では吸入空気流量が少ないほど開度を小さくし、吸入空気流量が多くなるにつれて開度を大きくすればよく、詳しくは後に説明する。なお、上記吸入空気流量の代わりにエンジン回転数を検出し、これとスロットル弁下流の吸気圧とに応じて制御弁21を制御してもよい。

以上のような排気ターボ過給装置においては、スロットル弁下流の吸気圧が上記所定圧力以下となる低、中負荷程度の運転域では、コンプレッサ11の近傍下流の制御弁21によってこの部分の吸気通路が絞られることにより、上記コンプレッサ11を通る空気の流量が少なくなる。この場合、上記バイパス通路22からもエンジンに吸気が流入するため、負荷に応じた必要な吸気量は確保される。そして、このようにコンプレッサ11を通

る空気の流量が減少した状態で、コンプレッサ11と制御弁21との間の取出口24からダイヤフラム装置13に供給される圧力によりウエストゲートバルブ14が制御される。これによってコンプレッサ11の仕事量を軽減する作用が得られ、この作用を第3図によって説明する。

第3図は、縦軸をコンプレッサ上流と下流の圧力比、横軸をコンプレッサの空気流量として、これらと過給機のタービン回転速度および仕事量などとの関係を示したもので、 $N_1 \sim N_5$ は等回転速度ライン、 $H_1 \sim H_5$ は等エンタルピーラインを表わし、Sは過給機のサージラインを表わしている。図に示すこれらの関係は、排気ターボ過給機の実験特性として一般に知られたものである。また、Rはウエストゲートバルブ14による過給圧調節によって規制される圧力比の上限値であって、上記取出口24の位置での過給圧が上記圧力比の上限値Rに対応する圧力に達すると、ウエストゲートバルブ14が開かれて排気ガスが逃がされるので、上記上限値Rより圧力比が高くなることは

ない。

このような条件下で、スロットル弁下流の吸気圧が所定圧力 $P_s$ 以下となる領域において、もし制御弁21が全開されていれば上記圧力比およびコンプレッサ11の流量が第3図中のA点の位置にあるとして、この状態から制御弁21の開度を小さくして上記流量を減少させた場合、これに伴って先ずA点から等エンタルピーラインに沿って圧力比が上昇しようとするが、圧力比が上限値Rに達するとこの上限値Rのラインに沿って低流量側に変化し、矢印で示すように減少後の流量に応じた点Bまで変化する。この矢印は等エンタルピー線を横切るもので、上記変化によって仕事量は減少することとなる。また、比較的低流量の範囲では流量変化に対するタービン回転速度の変化は小さいため、矢印で示す変化によってもタービン回転速度はあまり変化しない。この場合、サージラインを突破せず、かつタービン回転速度をあまり低下させない範囲で、仕事量を減少させることができる適度の流量が得られるように、運転状態に

じて制御弁21の開度を調整すればよく、このような制御弁開度は予め実験的に調べ、第2図中の所定圧力 $P_s$ 以下の領域でマップとして制御装置26に記憶させておけばよい。

こうしてコンプレッサ11の仕事量が減少することにより、タービン9に加わる負荷が小さくなり、つまり排気ガスがウエストゲート通路12に多く逃がされてタービン9での抵抗が減少することとなる。このため、排圧が小さくなり、ポンピングロスが低減されるとともに、排気温度の上昇も抑制される。また、上記流量を減少させた状態でもタービン回転速度はあまり低下しないので、この状態から高過給状態に移行する加速初期等にも、過給機の応答性が低下することがない。

なお、スロットル弁下流の吸気圧が所定圧力より高くなる高負荷域では、上記制御弁21が全開されることにより、コンプレッサ11を通る空気の流量が増加して積極的に過給が行なわれる。この場合、上記バイパス通路22には逆止弁23が設けられているので、過給気がバイパス通路23

を逆流することはなく、十分な過給作用が得られる。

(発明の効果)

以上のように本発明は、排気ターボ過給機を備えたエンジンにおいて、スロットル弁下流の吸気圧が所定圧力以下となる運転状態では、コンプレッサの近傍下流に設けた制御弁でコンプレッサを通る空気の流量を減少させて、不足分はバイパス通路からエンジンに送るようにするとともに、上記コンプレッサと制御弁との間の圧力に応じてウエストゲートバルブを開かせることにより、加速時の応答性確保のためタービン回転速度を適度に保ちつつ、コンプレッサの仕事量を減少させ、タービンに加わる負荷を軽減させている。このため、上記の運転状態では、排圧が低下して、ポンピングロスの低減等により燃費を改善することができるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

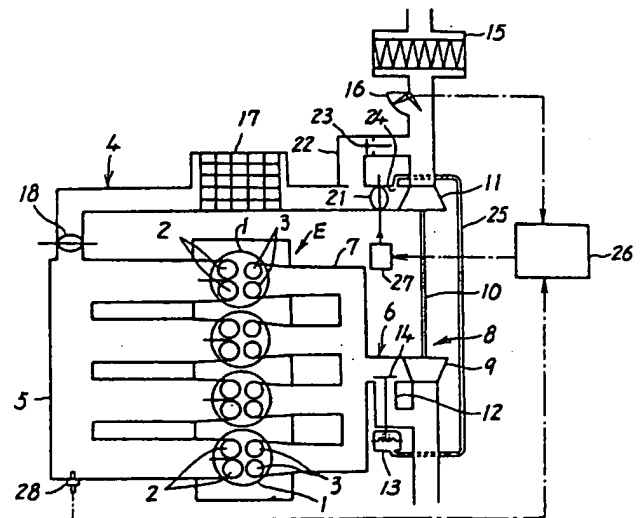
第1図は本発明の一実施例を示す概略図、第2図は制御弁の制御領域を示す説明図、第3図は排

気ターボ過給機のコンプレッサの流量および圧力比と回転速度および仕事量等との関係についての特性説明図である。

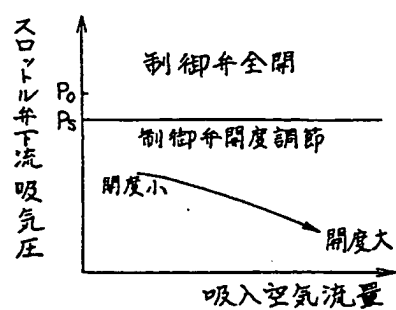
4…吸気通路、6…排気通路、8…排気ターボ過給機、9…タービン、11…コンプレッサ、12…ウエストゲート通路、14…ウエストゲートバルブ、18…スロットル弁、21…制御弁、22…バイパス通路、23…逆止弁、24…取出し口。

特許出願人	マ	ツ	ダ	株	式	有	限	公	司
代理人	弁	理	士	小	谷	悦	司		
同	弁	理	士	長	田	正			
同	弁	理	士	板	谷	康	夫		

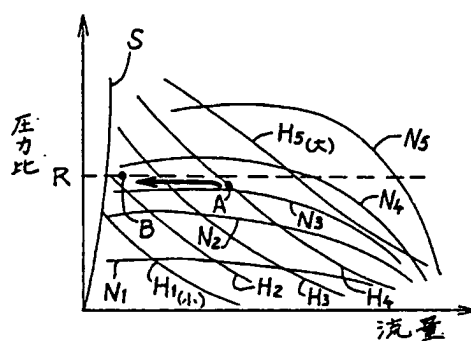
第1図



第2図



第3図



PAT-NO: JP363140823A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63140823 A

TITLE: EXHAUST TURBO-SUPERCHARGER FOR ENGINE

PUBN-DATE: June 13, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HITOMI, MITSUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MAZDA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61288562

APPL-DATE: December 2, 1986

INT-CL (IPC): F02B037/00

US-CL-CURRENT: 123/559.2

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve fuel consumption by providing a controlling valve located downstream of a compressor to limit air flow under the running condition of intake pressure downstream of a throttle valve lower the atmospheric pressure and a **bypass path for bypassing the compressor** and the controlling valve.

CONSTITUTION: In the low and medium load running region where intake pressure downstream of a throttle valve 18 is lower than a predetermined pressure, an intake path 4 downstream of a compressor 11 is throttled by a controlling valve 21 so that air amount flow passing through the compressor 11 is reduced. Since intake flows also into an engine from a bypass path 22, the

intake amount corresponding to the load is ensured. A waist gate valve 14 is controlled by pressure supplied from a take-out port 24 between the compressor 11 and the controlling valve 21 to a diaphragm device 13.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio